

NASKAH PUBLIKASI
PRARANCANGAN PABRIK SODIUM DODECYLBENZENE
SULPHONATE
DENGAN PROSES SULFONASI OLEUM 20%
KAPASITAS 150.000 TON/TAHUN



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Kesarjanaan Strata I Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Oleh:
FATIHA NUR ETNANTA
D 500 100 023

Dosen Pembimbing:

1. Dr. Ir. AHMAD M. FUADI, MT.
2. ROIS FATONI ST, M.Sc, Ph.D

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2015

HALAMAN PENGESAHAN

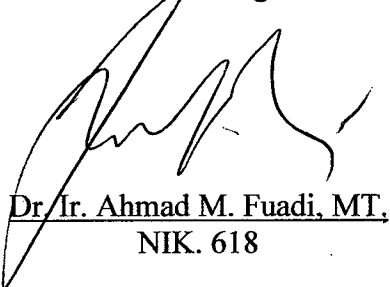
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

NAMA : FATIHA NUR ETNANTA
NIM : D 500100023
JUDUL TPP : Prarancangan Pabrik Sodium Dodecylbenzene Sulphonate
Dengan Proses Sulfonasi Oleum 20% Kapasitas 150.000
Ton/Tahun
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi, MT.
2. Rois Fatoni ST, M.SC, Ph.D

Surakarta, Februari 2015

Mengetahui,

Pembimbing 1



Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi, MT.
NIK. 618

Pembimbing II



Rois Fatoni ST, M.Sc, Ph.D
NIK. 892

INTISARI

Dalam era globalisasi ini penggunaan deterjen sebagai senyawa buatan untuk mencuci dan membersihkan noda peralatan rumah tangga semakin meningkat. Dengan hal tersebut, pemerintah Indonesia perlu mengambil kebijakan yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan impor terhadap negara lain dalam memenuhi kebutuhan masyarakat berupa deterjen yaitu dengan membangun industri yang dapat mengganti peranan impor. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik kebutuhan impor *Sodium Dodecylbenzene Sulphonate* (SDBS) meningkat tahun 2007 kebutuhan 154.031 ton/tahun, tahun 2008 kebutuhan 164.642 ton/tahun, tahun 2009 kebutuhan 176.356 ton/tahun, tahun 2010 kebutuhan 180.737 ton/tahun, tahun 2011 kebutuhan 181.152 ton/tahun, 2012 kebutuhan 185.142 ton/tahun.

Pabrik SDBS berbahan baku *Dodecylbenzene* (DB) dan oleum 20% dengan kapasitas 150.000 ton per tahun dengan kemurnian 85% direncanakan beroperasi selama 330 hari per tahun. Kebutuhan DB sebanyak 97.028.796,97 kg/tahun, oleum 20% sebanyak 119.587.992,26 kg/tahun dan NaOH 40% sebanyak 40.272.817,85 kg/tahun. Reaksi sulfonasi antara DB dan oleum 20% dalam fase cair-cair membentuk dodecylbenzene sulphonate (DBS). Proses pembuatan SDBS terjadi di dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) dengan kondisi isothermal sebesar 46°C dan tekanan 1 atm. Karena hasil sulfonasi mengandung asam, maka sisa asam dipisahkan menggunakan alat dekanter. Hasil dari dekanter dialirkan kedalam tangki penyimpanan H₂SO₄ dan Netraliser. Di netraliser ditambahkan NaOH 20% untuk menghasilkan SDBS. Selanjutnya masuk kedalam evaporator untuk mengurangi kadar air dan memekatkan SDBS maka didapatkan SDBS dengan kadar 85%. Dengan memperhatikan beberapa faktor seperti letak pasar, bahan baku, sarana dan prasarana, tenaga kerja, dan kebijakan pemerintah, Maka dipilihlah Mojokerto, Jawa Timur sebagai lokasi pabrik yang strategis pada tahun 2020. Unit pendukung proses didirikan untuk menunjang proses produksi yang terdiri dari unit penyediaan air, *steam*, tenaga listrik, penyediaan bahan bakar, serta unit pengolahan limbah. Supaya mutu bahan baku dan kualitas produk tetap terjamin, maka diperlukan laboratorium.

Dari analisis ekonomi terhadap pabrik ini menunjukkan keuntungan sebelum pajak Rp 242.010.935.603,66 per tahun setelah dipotong pajak 30% keuntungan mencapai Rp169.407.654.922,56. *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 34,22% dan setelah pajak 23,96%. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 2,26 tahun dan setelah pajak 2,94 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 48,4%, dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 28,89% dan *Discounted Cash Flow* (DCF) terhitung sebesar 39,10%. Dari data analisis kelayakan di atas disimpulkan, bahwa pabrik ini menguntungkan dan layak untuk didirikan

Kata Kunci : Sulfonasi, isothermal, sodium dodecylbenzene sulphonate

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era globalisasi ini penggunaan deterjen sebagai senyawa buatan untuk mencuci dan membersihkan noda peralatan rumah tangga semakin meningkat. Sehubungan dengan hal tersebut, pemerintah Indonesia perlu mengambil kebijakan yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan impor terhadap negara lain dalam memenuhi kebutuhan masyarakat yaitu dengan membangun industri yang dapat mengganti peranan bahan impor. Disamping itu, dengan didirikannya pabrik industri *Sodium Dodecylbenzene Sulphonate* (SDBS) akan mendorong berdirinya pabrik-pabrik lain yang menggunakan bahan dasar SDBS untuk bisa menarik investor asing menanamkan modal dan mampu mengekspor ke negara Asia.

Pembangunan dan pengembangan industri kimia yang menghasilkan produk antara ini dinilai penting karena dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap industri luar negeri yang pada akhirnya akan

mengurangi pengeluaran devisa untuk mengimpor bahan-bahan tersebut.

Bahan baku pembuatan SDBS pada prarancangan pabrik ini adalah *dodecylbenzene* (DB) dan Oleum 20%. SDBS merupakan bahan kimia yang selanjutnya dapat diolah dalam pembuatan deterjen. SDBS yang memiliki rumus molekul $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$ dan berat molekul 348 g/gmol, dipasarkan dalam bentuk cair berwarna coklat tua dengan kemurnian 85-95%. Awalnya deterjen dikenal sebagai pembersih pakaian, namun kini meluas dalam bentuk produk-produk seperti:

1. *Personal cleaning product*, sebagai produk pembersih diri seperti sampo, sabun cuci tangan, dll.
2. *Laundry*, sebagai pencuci pakaian, merupakan produk deterjen yang paling populer di masyarakat.
3. *Dishwashing product*, sebagai pencuci alat-alat rumah tangga baik untuk penggunaan manual maupun mesin pencuci piring.

4. *Household cleaner*, sebagai pembersih rumah seperti pembersih lantai, pembersih bahan-bahan porselen, plastik, metal, gelas, dll.

1.2 Kapasitas Perancangan Pabrik

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) mengenai impor SDBS di Indonesia pada tahun 2007-2012 adalah sebagai berikut (BPS Indonesia, 2013).

Tabel. 1 Data Impor Sodium Dodecylbenzene Sulphonate

Tahun	Jumlah dalam ton/tahun
2007	154.031
2008	164.642
2009	176.356
2010	180.737
2011	181.152
2012	185.142

Untuk mengurangi impor perlu dibangun pabrik SDBS dengan kapasitas sebesar 150.000 ton/tahun.

1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan hal yang penting dalam pendirian suatu pabrik. Hal ini

menyangkut kelangsungan pabrik dari segi operasional dan ekonomis pabrik. Lokasi yang dipilih untuk pendirian pabrik SDBS ini direncanakan di daerah Mojokerto, Jawa Timur. Pemilihan lokasi berdasarkan pertimbangan sebagai berikut: bahan baku, tenaga kerja, sarana dan prasarana, letak pasar, kebijakan pemerintah.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sodium Dodecylbenzene Sulphonate (SDBS)

Sodium Dodecylbenzene Sulphonate (SDBS) memiliki nama lain *Linear alkylbenzene Sulfonates (LAS)* dan digunakan secara luas menggantikan *Branch Alkylbenzene Sulfonates (BAB)* dalam jumlah besar yang ada di dunia karena SDBS merupakan bahan deterjen yang lebih biodegradabilitas dibandingkan BAB.

Agar berguna sebagai surfaktan, pertama dodecylbenzene harus disulfonasi. Untuk proses sulfonasi biasanya digunakan oleum. Sulfonasi dengan oleum memerlukan biaya peralatan yang relatif tidak mahal dan bisa dijalankan dengan proses batch atau kontinyu. Kekurangan dalam proses sulfonasi dengan oleum memerlukan aliran pembuangan sisa asam dan memberikan masalah korosi potensial yang disebabkan oleh asam sulfat. (Kent and Riegels, 2007)



1. Letak cincin benzennya acak sepanjang rantai karbon.
2. Biasanya berbentuk garam Na atau Ca.
3. Panjang rantai alkilnya 12.
4. Murah dan banyak digunakan.
5. Terionisasi sempurna sehingga larut dalam air, kehadiran sulfonik acid.
6. Resisten terhadap pengolahan anaerob.
7. Dapat terbiodegradasi pada kondisi aerob.

- Proses Sulfonasi dengan H_2SO_4 pekat.
- Proses Sulfonasi dengan SO_3 cair.

Berdasarkan pertimbangan faktor keamanan dan konversi maka dipilih proses sulfonasi oleum dalam prarancangan pabrik SDBS.

Tinjauan secara termodinamika untuk mengetahui sifat reaksi (eksotermis/endotermis) dan arah reaksi (*reversible/irreversible*).

Untuk menentukan reaksi eksotermis atau endotermis, panas reaksi dapat dihitung dengan perhitungan panas pembentukan standar (ΔH_f° pada P = 1 atm dan T = 25°C) (Sumber : Yaws, 1999).

1. Reaksi Sulfonasi

Tabel 2. Harga ΔH_f° dan ΔG_f°

Komponen	ΔH_f° , kJ/mol	ΔG_f° , kJ/mol
$C_{12}H_{25}C_6H_5$	-227,4681	225,49
H_2SO_4	-810,6701	- 235,95
SO_3	- 431,2217	- 371,07
H_2O	- 285,9356	214,144
$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3H$	-793,0495	- 285,92

(Chemcad, 2013)

$$\begin{aligned}\Delta H_r &= \Sigma \Delta H_r \text{ produk} - \Sigma \Delta H_r \text{ reaktan} \\ &= (-793,0495) \text{ kJ/mol} - (-227,4681 + \\ &\quad (- 431,2217)) \text{ kJ/mol} \\ &= -134,3697 \text{ kJ/mol}\end{aligned}$$

Menurut Kirk Othmer (1983) ΔH_r untuk reaksi pembentukan Dodecylbenzene Sulfonat adalah -112 kJ/mol. Berdasarkan harga ΔH_r dapat disimpulkan bahwa reaksi pembentukan Dodecylbenzene Sulfonat dari Dodecylbenzene dan Oleum merupakan reaksi eksotermis. Dikatakan eksotermis bila ΔH_r negatif. Sehingga reaktor membutuhkan pendingin berupa koil pendingin.

2. Reaksi netralisasi

Tabel 3. Harga ΔH_f° dan ΔG_f°

Komponen	ΔH_f° , kJ/mol	ΔG_f° , kJ/mol
$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3H$	-793,0495	214,144
H_2O	- 285,9356	- 285,92
$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$	-1015,55	775,97
$NaOH$	-469,415	-200,459

(Chemcad, 2013)

$$\begin{aligned}\Delta H_r &= \Sigma \Delta H_r \text{ produk} - \Sigma \Delta H_r \text{ reaktan} \\ &= (-1015,55 + -285,9356) \text{ kJ/mol} - (- \\ &\quad 793,0495 + (-469,415)) \text{ kJ/mol} \\ &= -39,0211 \text{ kJ/mol}\end{aligned}$$

Berdasarkan harga ΔH_r dapat disimpulkan bahwa reaksi pembentukan Sodium Dodecylbenzene Sulphonate dari Dodecylbenzene Sulphonate dan NaOH merupakan reaksi eksotermis. Dikatakan eksotermis bila ΔH_r negatif. Sehingga netraliser membutuhkan pendingin berupa koil pendingin.

2.4 Diagram Alir Proses

Pembuatan SDBS dapat dibagi dalam 5 (lima) tahap, yaitu:

1. Tahap Penyiapan Bahan Baku

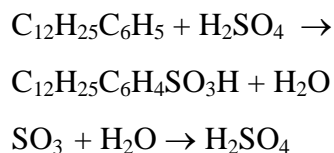
Bahan baku dodecylbenzene dalam fase cair dengan suhu 30°C dan tekanan 1 atm dipompakan (P-

03) dari tangki penyimpanan (TP-01) dan dialirkan ke dalam *Heat Exchanger* (HE-01) untuk dinaikkan suhunya dari 30°C menjadi 46°C dan diumpankan langsung menuju reaktor.

Oleum disimpan dalam tangki pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm dalam fase cair. Oleum dialirkan ke dalam *Heat Exchanger* (HE-02) untuk dinaikkan suhunya menjadi 46°C sebelum masuk ke dalam reaktor.

2. Tahap Pembentukan Produk

Di dalam reaktor terjadi reaksi:



Larutan DB dari TP-01 dan Oleum dari TP-02 dialirkan ke R-01. Perbandingan mol umpan larutan DB terhadap Oleum adalah 1 : 1,25

Reaktor yang digunakan adalah Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB). Reaktor beroperasi secara isothermal pada suhu 46°C dan tekanan 1 atm. Reaksi yang terjadi adalah eksotermis, maka untuk mempertahankan suhu dalam reaktor diperlukan koil pendingin. Produk yang keluar dari reaktor dialirkan

menuju mixer 1. Di dalam mixer ditambahkan air supaya kadar H_2SO_4 menjadi 78% dan mudah untuk dipisahkan nantinya.

3. Tahap Pemisahan

Pada tahap ini bertujuan untuk memisahkan H_2SO_4 78% dari produk menggunakan alat decanter. Proses pemisahan berdasarkan fase berat bahan sehingga keluar melalui bagian bawah decanter yang kemudian dipompa masuk ke dalam tangki penyimpanan sebagai produk samping. Asam *dodecylbenzene sulphate*, sedikit *dodecylbenzene* dan H_2SO_4 78% keluar melalui bagian atas decanter sebagai fase ringan yang kemudian dialirkan melalui pompa menuju netraliser.

4. Tahap Netralisasi

Dalam netraliser terjadi reaksi antara *dodecylbenzene sulphate* dengan NaOH 20% pada suhu 55°C dengan pH 7,5-8 membentuk produk sodium *dodecylbenzene sulphate*. Dan terjadi reaksi antara H_2SO_4 dan NaOH menjadi Na_2SO_4

5. Tahap Pemurnian

Hasil dari netralisasi kemudian dialirkan dengan pompa

untuk dipekatkan dalam evaporator. Dalam evaporator, produk *Sodium Dodecylbenzene Sulphonate* dikurangi kadar airnya. Produk tersebut kemudian dipompa untuk disimpan kedalam tangki penyimpanan.

SPESIFIKASI ALAT

3.1 Alat Proses

Reaktor

Fungsi : Mereaksikan DB sebanyak 12.251,1107 kg/jam dengan oleum 20% sebanyak 15.099,4940 kg/jam
Jenis : Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) dilengkapi dengan koil pendingin.

Kondisi Operasi

Tekanan : 1 atm
Suhu : 46°C
Volume : 66,7393 m³
Bahan : *Stainless steel* SA 302 Grade A
Diameter : 3,8109 m
Tinggi : 3.8109 m
Tebal *shell* : 1/4 in
Tebal *head* : 3/8 in
Jumlah reaktor : 3 buah

Pengaduk

Jenis : *Six blades turbine*

Diameter *Impeller* : 1,2703 m
Lebar *Impeller* : 0,2541 m
Panjang *Impeller* : 0,3176 m
Jumlah *baffle* : 4 buah
Lebar *baffle* : 0,3176 m
Kecepatan putar : 53,6835 rpm
Power pengaduk : 22,5118 Hp
Power Motor : 23 Hp
Bahan : *Carbon steel* SA 285 Grade B
Jumlah pengaduk : 1 buah

Pendingin

Media : Air
Jenis : koil pendingin
Diameter pipa : 2 in
ID : 2,46 in
OD : 2,88 in
A' : 4,79 in²
A'' : 0,753 ft²/ft
Diameter lilitan koil : 3,0487 m

Luas perpindahan panas

A_o: 252,7252 ft²
Panjang koil : 102,32455 m
Jumlah lilitan koil : 11 lilitan
Tinggi puncak koil : 0,8932 m
Harga satuan : \$ 186.872,36

Mixer

Mixer(M-01)

Fungsi : Mengencerkan H₂SO₄ yang keluar dari reaktor menjadi H₂SO₄ 78%
Jenis : Tangki silinder berpengaduk

Kondisi Operasi

Tekanan : 1 atm

Suhu : 46 °C

Volume : 7,6643 m³Bahan : *Stainless steel* SA 302
Grade A

Diameter : 2,1357 m

Tinggi : 2,9840 m

Tebal *shell* : 3/16 inTebal *head* : 1/4 in

Jumlah : 1 buah

PengadukJenis : *Six blades disk*Diameter *Impeller* : 0,7119 mLebar *Impeller* : 0,1780 mPanjang *Impeller* : 0,1780 mJumlah *baffle* : 4 buahLebar *baffle* : 0,1424 m

Kecepatan putar : 102,3718 rpm

Power pengaduk : 6,86 Hp

Power Motor : 7,5 Hp

Harga : \$ 51.303,69

Mixer(M-02)

Fungsi : Mengencerkan NaOH 40% menjadi NaOH 20%.

Jenis : Tangki silinder berpengaduk

Kondisi Operasi

Tekanan : 1 atm

Suhu : 30°C

Volume : 1,4468 m³Bahan : *Carbon steel* SA 285
Grade B

Diameter : 1,2258 m

Tinggi : 1,7560 m

Tebal *shell* : 3/16 inTebal *head* : 3/16 in**Pengaduk**Jenis : *Six blades disk*Diameter *Impeller* : 0,4086 mLebar *Impeller* : 0,1022 mPanjang *Impeller* : 0,1022 mJumlah *baffle* : 4 buahLebar *baffle* : 0,0817 m

Kecepatan putar : 165,6120 rpm

Power pengaduk : 1,67Hp

Power Motor : 2 Hp

Bahan : *Stainless steel* SA 285
Grade B

Jumlah pengaduk : 1 buah

Harga : \$ 19.328,77

Mixer (M-03)

Fungsi : Mencampurkan bahan building ke dalam produk yang keluar dari netraliser

Jenis : Tangki silinder berpengaduk

Kondisi Operasi

Tekanan : 1 atm

Suhu : 55°C

Volume : 7,8384 m³Bahan : *Carbon steel* SA 285
Grade B

Diameter : 2,1517 m
Tinggi : 2,9980 m
Tebal shell : 3/16 in
Tebal head : 1/4 in

Pengaduk

Jenis : Six blades disk
Diameter Impeller : 0,7172 m
Lebar Impeller : 0,1793 m
Panjang Impeller : 0,1793 m
Lebar baffle : 0,1434 m
Kecepatan putar : 94,2245 rpm
Power pengaduk : 4,79 Hp
Power Motor : 5 Hp
Bahan : *Carbon steel* SA 285 Grade B
Jumlah pengaduk : 1 buah
Harga : \$ 48.513,27

Decanter(DC-01)

Fungsi : Memisahkan H_2SO_4 dari campuran yang selanjutnya diambil sebagai hasil sampling.

Jenis : *Continuous Gravity
Decanter Silinder Horizontal*

Kondisi Operasi

Tekanan : 1 atm

Suhu : 32°C

Volume : 44,3712 m³

Bahan : *Stainless Steel* SA 302
Grade A

Diameter : 2,5691 m

Panjang : 7,7074 m

Tebal *shell* : 3/16 in

Tebal *head* : 3/16 in

Harga : \$ 49.682,73

Netraliser (N-01)

Fungsi : Menetralkan DBS dengan NaOH 20%.

Jenis : Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) yang dilengkapi dengan koil pendingin.

Kondisi Operasi

Tekanan : 1 atm

Suhu : 55°C, eksotermis

Volume : 268,1867 m³

Bahan : *Stainless steel* SA 302 Grade A

Diameter : 5,94 m

Tinggi : 5,94 m

Tebal *shell* : 5/16 in

Tebal *head* : 5/16 in

Pengaduk

Jenis : *Six blades turbin*

Diameter *Impeller* : 1,9811m

Lebar *Impeller* : 0,3962 m

Panjang *Impeller* : 0,4953 m

Lebar *baffle* : 0,4953 m

Kecepatan putar : 37,0961 rpm

Power pengaduk : 57 Hp

Power Motor : 60 Hp

Jumlah pengaduk : 1 buah

Pendingin

Media : Air

Jenis : koil pendingin
 Diameter pipa : 2 in
 ID : 10,02 in
 OD : 10 in
 A' : 78,8 in²
 A'' : 2,814 ft²/ft
 Diameter lilitan koil : 4,754 m
 Luas perpindahan panas : 6.404,371
 Panjang koil : 693,870 m
 Jumlah lilitan koil : 47 lilitan
 Tinggi puncak koil : 6,94 m
 Harga satuan : \$ 1.430.563,86

Evaporator (EV-01)

Fungsi : Untuk memekatkan produk yang keluar dari *netraliser* dengan menguapkan impuritas yang terkandung dalam produk.

Tipe : *Standart Vertical Tube Evaporator*

Diameter : 2,713 m

Bahan : *Stainless Steel SA 302 Grade A*

Tinggi : 4,069 m

Tebal *shell* : 1/4 in

Bentuk *head* : *Thorispherical Dished Head*

Tebal *head* : 3/16 in

Panjang pipa : 8 ft

Jumlah pipa : 81 buah

Luas transfer panas

Ao : 512,5473 ft²

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 293.740,11

MANAJEMEN PERUSAHAAN

4.1 Bentuk Perusahaan

Pabrik Sodium Dodecylbenzene Sulphonate yang akan didirikan direncanakan mempunyai :

Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)

Status perusahaan : Swasta

Kapasitas Produksi : 150.000 ton/tahun

Lokasi perusahaan : Mojokerto, Jawa Timur

Alasan dipilihnya bentuk perusahaan ini adalah didasarkan atas beberapa analisis, sebagai berikut:

1. Mudah mendapatkan modal
2. Tanggung jawab pemegang saham terbatas, kelancaran produksi hanya dipegang oleh pimpinan perusahaan.
3. Efisiensi dari manajemen
4. Pemegang saham dapat memilih orang ahli sebagai dewan komisaris dan direktur utama.
5. Lapangan usaha lebih luas.
6. Badan usaha yang memiliki kekayaan tersendiri yang

terpisah dari kekayaan pribadi.

7. Mudah mendapatkan kredit dari bank dengan jaminan perusahaan yang ada.
8. Mudah bergerak ke pasar modal.

Ciri-ciri perusahaan dengan bentuk Perseroan Terbatas (PT) adalah Perusahaan didirikan dengan akta dari notaris berdasarkan KUHD (Kitab Undang-undang Hukum Dagang). Besarnya modal ditentukan dalam akta pendirian dan terdiri dari saham-saham. Pemilik perusahaan adalah para pemegang saham. Perusahaan dipimpin oleh direksi yang dipilih oleh para pemegang saham.

ANALISIS EKONOMI

Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak sehingga dapat dikategorikan apakah pabrik tersebut potensial didirikan atau tidak .

Perhitungan Analisis Ekonomi

Total Cost = Manufacturing Cost + General Expenses

= Rp 2.311.183.302.554,39

Analisis Keuntungan :

Penjualan

= Rp. 2.553.194.238.158,05

Biaya Produksi

= Rp. 2.311.183.302.554,39

Keuntungan sebelum pajak

= Rp. 242.010.935.603,66

Keuntungan setelah pajak

= Rp. 169.407.654.922,56

(pajak 30% keuntungan)

Return of Investment (ROI)

ROI merupakan perkiraan laju keuntungan tiap tahun yang dapat mengembalikan modal yang diinvestasi.

ROI sebelum pajak : 34,22%

ROI sesudah pajak : 23,96%

Pay Out Time (POT)

Pay Out Time adalah jumlah tahun yang telah berselang sebelum didapatkan sesuatu penerimaan melebihi investasi awal

POT sebelum pajak : 2,26 tahun

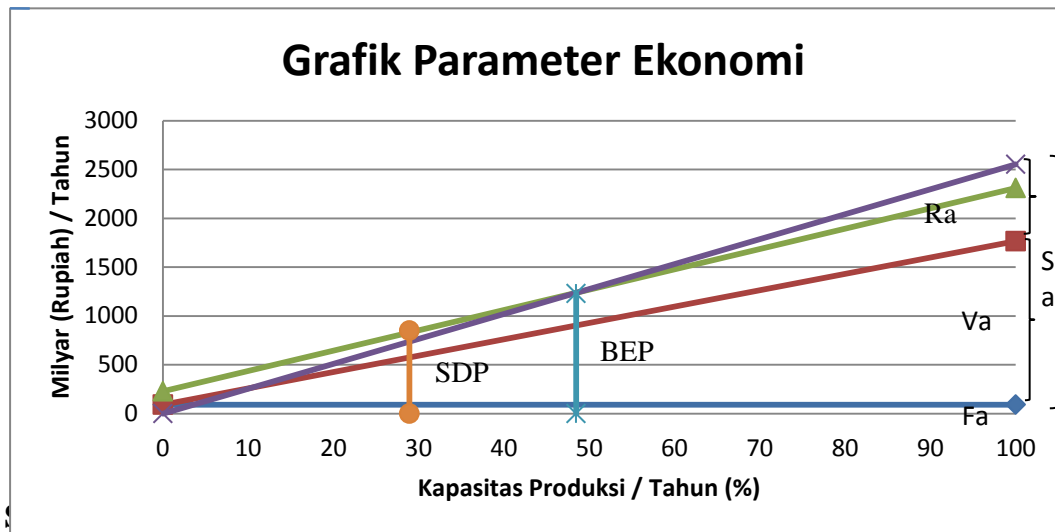
POT sesudah pajak : 2,94 tahun

Break Even Point (BEP)

Break even point adalah titik impas di mana tidak mempunyai suatu keuntungan dan kerugian.

$$BEP : BEP = \frac{F_a + 0.3R_a}{S_a - V_a - 0.7R_a} \times 100\%$$

= 48,40 %



SDP adalah dimana pabrik mengalami kerugian sebesar fixed cost sehingga pabrik harus ditutup

Discounted Cash Flow (DCF)

"Discounted Cash Flow" merupakan perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun didasarkan pada jumlah investasi yang tidak kembali pada setiap tahun selama umur ekonomi. *Rated of return based on discounted cash flow* adalah laju bunga maksimal dimana suatu pabrik dapat membayar bunga dan pinjaman selama umur pabrik ke bank.

$$(FC + WC) (1+i)^N - (SV + WC) = C((1+i)^{N-1} + (1+i)^{N-2} + \dots + (1+i) + 1)$$

Dengan:

C = Annual cost = Profit after tax + Depreciation + Finance

FC = Fixed Capital Cost

= Rp. 707.146.143.565,75

WC = Working Capital

= Rp. 441.171.606.585,26

SV = Salvage Value

= Rp. 70.714.614.356,58

i = Discounted Cash Flow

n = Umur pabrik

Dengan cara trial diperoleh harga i = 39,10 % min 22,5%

KESIMPULAN

Pabrik *Sodium Dodecylbenzene Sulphonate* digolongkan pabrik beresiko rendah, karena kondisi operasi atmosferis, suplai bahan baku dekat, dan merupakan komoditi ekspor. Hasil analisa kelayakan ekonomi adalah sebagai berikut:

No.	Analisis Kelayakan	Kriteria	Hasil Perhitungan
1.	Keuntungan Sebelum Pajak		Rp. 242.010.935.603,66
	Keuntungan Sesudah Pajak		Rp.169.407.654.922,56
2.	ROI Sebelum Pajak	Minimal 20%	34,22 %
	ROI Sesudah Pajak		23,96%
3.	POT Sebelum Pajak	Maksimal 2 tahun	2,26 tahun
	POT Sesudah Pajak		2,94 tahun
4.	BEP	(40-60)%	48,4 %
5.	SDP		28,90 %.
6.	DCF	Minimal 22,5 %	39,10 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003, Matches Process Equipment Cost Estimate, <http://www.matche.com>, Diakses tanggal 19 november 2014, jam 09.00 WIB.
- Badan Pusat Statistik, 2007, "Statistik Perdagangan Luar Negeri". Jakarta. diakses tanggal 10 Agustus 2014, jam 13.00 WIB.
- Groggins, P.H., 1987, Unit Processes in Organics Synthesis, Mc Graw Hill Book Co., Inc., Singapore.
- Kern, D.Q., 1983, Process Heat Transfer, Mc Graw Hill Book Co., Inc., New York.
- Mas'ud, M. (1989). Manajemen Personalia. Jakarta: Erlangga.
- Peters, M.S., and Timmerhaus, K.D., 2004, Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 5th ed., Mc Graw Hill Book Co., Inc., New York.
- Rase, F.H., 1977, Chemical Reactor Design for Process Plants, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Smith, J.M., and Van Ness, H.C., 1975, Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, Mc Graw Hill Book co., Inc., New York.
- Yaws, 1979, "Thermodynamic and Phsycal Properties Data", Mc Graw Hill Book Co., Inc., Singapore.